

(11)特許出願公開番号

(P2002-364480A)

(43)公開日 平成14年12月18日(2002.12.18)

テーマコート\* (参考)

 $\mathcal{Z}$ 

59/12

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 5 頁)

(71)出願人 000004260

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 森 克巳

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100093779

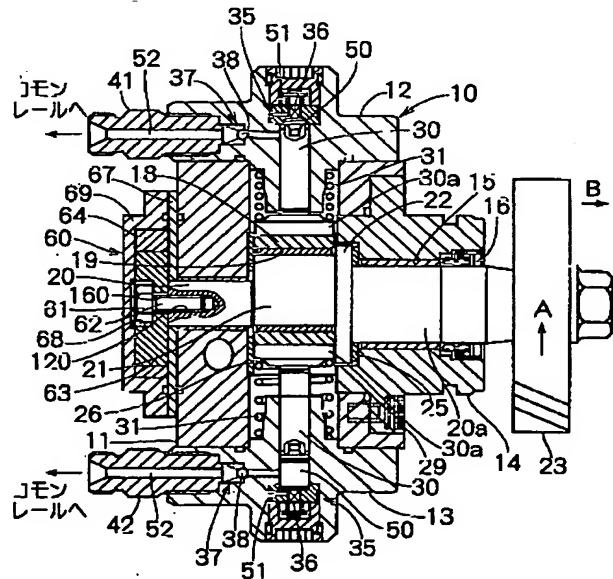
弁理士 服部 雅紀

(54) 【発明の名称】 燃料供給装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料中に混入する異物等による部材の損傷を防止する燃料供給装置を提供する。

【解決手段】 カムシャフト 20 の回転方向と同一方向のリードで螺合し、所定のトルクで締め付けられ、カムシャフト 20 とインナロータ 63 を連結可能なボルト 61 が設けられているので、インナロータ 63 およびアウトロータ 64 のギア間に燃料中の異物等を噛み込んでカムシャフト 20 に異常な回転力が発生したとき、この異常な回転力でボルト 61 の締め付け力が負けてボルト 61 の雄ねじ部 62 が雌ねじ部 160 および 120 から緩み、カムシャフト 20 とインナロータ 63 との連結を解放する。これにより、インナロータ 63 への駆動トルクの伝達を遮断してインナロータ 63 およびアウトロータ 64 の破損を防止する。したがって、部材の破損により発生する破片が原因となる燃料漏れを防止し、信頼性を向上することができる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 駆動軸と、

前記駆動軸とともに回転するカムと、  
 前記カムの回転にともない往復移動することにより燃料加圧室に吸入した燃料を加圧する可動部材と、  
 前記駆動軸により回転される被駆動部材を有し、前記被駆動部材の回転によって燃料タンク内の燃料を吸入し加圧して前記燃料加圧室に吐出する回転式ポンプとを備えた燃料供給装置であって、  
 前記駆動軸および前記被駆動部材の連結部に設けられ、前記駆動軸の駆動トルクが予め設定された所定値を超えたとき、前記駆動軸および前記被駆動部材の係合を解除する断続手段を備えることを特徴とする燃料供給装置。

【請求項2】 前記断続手段は、前記駆動軸の回転方向と同一方向のリードで螺合し、前記駆動軸および前記被駆動部材を連結可能なねじ部材を有することを特徴とする請求項1記載の燃料供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料供給装置に関し、特に内燃機関（以下、「内燃機関」をエンジンという。）用の燃料供給装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、燃料を直接筒内に噴射する筒内噴射式エンジンにおいては、噴射燃料を微粒化するために噴射圧力を高圧にする必要があるため、燃料タンク内の燃料をフィードポンプ等の回転式ポンプで汲み上げ、その燃料を高圧燃料ポンプにより高圧にして燃料噴射弁へ圧送するようにしている。

【0003】一般に、高圧燃料ポンプは、エンジンのクランクシャフトにギヤ駆動またはベルト駆動される駆動軸を有している。この駆動軸は、エンジンによって駆動されながら、高圧燃料ポンプのプランジャおよびフィードポンプを作動させる。このように、高圧燃料ポンプをエンジンの動力で駆動することにより、燃圧の高圧化が容易となる。

【0004】フィードポンプは、インナギア式のトロコイドポンプの場合、トロコイド曲線によって形成されたインナロータとアウトロータとの歯間容積を変化させることで、燃料タンク内の燃料を汲み上げて高圧燃料ポンプに吐出する。このとき、フィードポンプからの吐出圧であるフィード圧は圧力調整弁により所定範囲に安定化される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、燃料中には摺動部材の摩耗粉等の異物が混入する場合があります。上記フィードポンプにおいて、インナロータおよびアウトロータのギヤ間に上記異物を噛み込む恐れがある。インナロータおよびアウトロータのギヤ間に異物を噛み込むと、インナロータおよびアウトロータの回転抵抗が大幅

に増大し、インナロータおよびアウトロータをカムシャフト等の駆動軸により強制的に回転しているため、部材が破損するという不具合が発生することが考えられる。さらに、部材の破損により発生した破片が原因となって燃料漏れにつながるという問題があった。

【0006】本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、燃料中に混入する異物等による部材の損傷を防止する燃料供給装置を提供することを目的とする。本発明の他の目的は、駆動軸に異常な回転力が発生した場合に被駆動部材への駆動トルクの伝達を簡便に遮断する燃料供給装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の燃料供給装置によると、駆動軸と、この駆動軸により回転される被駆動部材との連結部には、上記駆動軸の駆動トルクが予め設定された所定値を超えたとき、駆動軸と被駆動部材との係合を解除する断続手段が設けられている。このため、燃料中に異物等が混入して被駆動部材に上記異物を噛み込んだ場合、被駆動部材の回転抵抗が大幅に増大したときに駆動軸と被駆動部材との係合を解除することにより、被駆動部材への駆動トルクの伝達を遮断して被駆動部材の破損を防止することができる。したがって、部材の破損により発生する破片が原因となる燃料漏れを防止し、信頼性を向上することができる。

【0008】本発明の請求項2記載の燃料供給装置によると、断続手段は、駆動軸の回転方向と同一方向のリードで螺合し、駆動軸と被駆動部材とを連結可能なねじ部材を有しているので、被駆動部材に燃料中の異物等を噛み込んで駆動軸に異常な回転力が発生したとき、この異常な回転力にねじ部材の締め付け力が負けてねじ部材が螺合部から緩み、駆動軸と被駆動部材との連結を解放する。したがって、簡単な構成で被駆動部材への駆動トルクの伝達を遮断し、燃料中に混入する異物等による部材の損傷を簡便に防止することができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示す実施例を図に基づいて説明する。本発明の燃料供給装置をディーゼルエンジン用の燃料噴射ポンプに適用した一実施例を図1および図2に示す。なお、図2は、図1に示す燃料噴射ポンプ10からフィードポンプカバー69を取り外した状態の左側面を示している。

【0010】図1に示すように、燃料噴射ポンプ10のポンプハウジングは、ハウジング本体11とシリンダヘッド12および13とを有する。ハウジング本体11はアルミ製である。シリンダヘッド12および13は鉄製であり、可動部材としてのプランジャ30を往復移動自在に支持している。シリンダヘッド12および13の内周面と、逆止弁35の逆止弁部材36の端面と、プランジャ30の端面とにより燃料加圧室50が形成されている。

【0011】軸受カバー14は、ボルト29でハウジング本体11に固定されており、駆動軸としてのカムシャフト20の軸受けであるジャーナル15を収容している。軸受カバー14とカムシャフト20の間はオイルシール16によりシールされている。

【0012】カムシャフト20はハウジング本体11および軸受カバー14に回転可能に収容されている。断面円形状のカム21はカムシャフト20に対し偏心しており、カムシャフト20と一体に形成されている。カムシャフト20を挟んで径方向の180°反対側にプランジャ30がそれぞれ配置されている。シュー18は外形が四角形状に形成されており、シュー18とカム21との間にシュー18およびカム21と摺動自在にブッシュ19が介在している。プランジャ30と対向するシュー18の外周面とプランジャヘッド30aの端面とは平面状に形成され互いに接触している。

【0013】円板部22は、カム21に対し、はす歯ギア23がカムシャフト20を付勢する方向の前方にカムシャフト20と一体に形成されている。円板部22はジャーナル15で軸受けされているカムシャフト20の被軸受部20aと同軸に形成されており、カム21よりも大径である。円板部22と軸受カバー14の間にはワッシャ25が配設されている。軸受カバー14の円板部22側端面およびワッシャ25は係止部材を構成している。また、カム21の反円板部側のハウジング本体11にワッシャ26が配設されている。ワッシャ25および26は高硬度かつ低摩擦の材質で形成されている。

【0014】はす歯ギア23はカムシャフト20の一方の端部に取り付けられており、カムシャフト20とともに回転する。はす歯ギア23は図示しないギア列によりエンジンのクランクシャフトから駆動力を受ける。はす歯ギア23は図1の矢印A方向に回転する。はす歯ギア23が矢印A方向に駆動力を受けることにより、カムシャフト20は図1の矢印B方向に付勢される。

【0015】プランジャ30は、カムシャフト20の回転にともないシュー18を介しカム21により往復駆動され、燃料流入通路51から逆止弁35を通り燃料加圧室50に吸入した燃料を加圧する。逆止弁35は燃料加圧室50から燃料流入通路51に燃料が逆流することを防止する。

【0016】スプリング31はシュー18側にプランジャ30を付勢している。シュー18およびプランジャ30のそれぞれの接触面が平面状に形成されているので、シュー18とプランジャ30との面圧が低下する。さらに、カム21の回転にともないシュー18はカム21と摺動しながら自転することなく公転する。

【0017】シリンダヘッド12および13にそれぞれ配管接続用の接続部材41および42が接続されている。シリンダヘッド12および13と、接続部材41および42とにより燃料吐出通路52が形成されている。

燃料吐出通路52の途中に逆止弁部材38を有する逆止弁37が構成されている。逆止弁37は燃料吐出通路52から燃料加圧室50に燃料が逆流することを防止する。各燃料加圧室50で加圧された燃料は、接続部材41および42から燃料配管を介し図示しないコモンレールに供給される。

【0018】図2に示すように、回転式ポンプとしてのインナギア式フィードポンプ60は、カムシャフト20の他方の端部に遊嵌合され、図示しないキーによって回転するインナロータ63と、このインナロータ63により遊星するアウトロータ64とを有している。フィードポンプ60は、インナロータ63およびアウトロータ64のギアの圧縮・拡張の動きにより、図示しない燃料タンクから吸入ポート65を経由して吸入した燃料を加圧し、排出ポート66に送出する。フィードポンプ60内の燃料圧力が所定圧以上になると図示しない調量弁が開弁し、余剰燃料が燃料タンクにリターンされる。ここで、インナロータ63およびアウトロータ64は、被駆動部材を構成している。

【0019】インナロータ63およびアウトロータ64の図1に示す右側面には、上述の吸入ポート65および排出ポート66を有するフロントプレート67が配設されている。また、インナロータ63およびアウトロータ64の図1に示す左側面には、フィードポンプカバー69が図示しないボルト等によりフロントプレート67を挟んでハウジング本体11に固定されている。フィードポンプカバー69のインナロータ63およびアウトロータ64側の面には、フロントプレート67の吸入ポート65および排出ポート66に対向する位置に吸入ポート65および排出ポート66と概略同一形状の図示しないバランスポートが形成されている。このバランスポートは、インナロータ63およびアウトロータ64の回転により発生する燃料圧力がインナロータ63およびアウトロータ64の両端面にほぼ均等に加わるようにするためのものである。

【0020】インナロータ63のフィードポンプカバー69側の面には座繰り部68が形成され、この座繰り部68には、後述するボルト61の雄ねじ部62が螺合する雌ねじ部160がフィードポンプカバー69側からカムシャフト20の他方の端部側に貫通して設けられている。また、カムシャフト20の他方の端部側には、やはりボルト61の雄ねじ部62が螺合する雌ねじ部120が設けられている。雌ねじ部160および120のリード方向は、カムシャフト20、インナロータ63およびアウトロータ64の回転方向である図2に示す矢印X方向と同一方向に形成されている。

【0021】ねじ部材としてのボルト61は、上述の雌ねじ部160および120に螺合する雄ねじ部62を有しており、カムシャフト20とインナロータ63とを連結している。このボルト61は、カムシャフト20およ

びインナロータ63の回転方向と同一方向のリードで螺合し、所定のトルクで締め付けられているので、カムシャフト20に異常な回転力が発生したとき、この異常な回転力にボルト61の締め付け力が負けてボルト61の雄ねじ部62が雌ねじ部160および120から緩み、カムシャフト20とインナロータ63との連結を解放する。すなわち、カムシャフト20の駆動トルクが予め設定された所定値を超えたとき、カムシャフト20とインナロータ63との係合を解除する。カムシャフト20とインナロータ63との連結が解放されると、インナロータ63およびアウトロータ64に回転力が伝達されないため、吸入ポート65から吸入された燃料は加圧されず、排出ポート66から燃料加圧室50に燃料が吐出されることはない。したがって、燃料加圧室50からコモンレールに燃料の供給が行われなため、エンジンは停止する。ここで、雄ねじ部62、雌ねじ部160および120は断続手段を構成している。

【0022】また、本実施例においては、カムシャフト20のインナロータ63側の端面、ならびにインナロータ63のカムシャフト20側の壁面の一方または両方にローレット等を施してカムシャフト20とインナロータ63との摩擦力を高めるように構成してもよい。カムシャフト20とインナロータ63との摩擦力を高めることで、カムシャフト20とインナロータ63との係合を解除するための所定トルクを高く設定することができる。

【0023】次に、上記構成の燃料噴射ポンプ10の作動について説明する。カムシャフト20の回転に伴いカム21が回転し、カム21の回転に伴いシュー18が自転することなく公転する。このシュー18の公転に伴いシュー18およびプランジャ30に形成されている平面状の接触面同士が摺動することによりプランジャ30が往復移動する。

【0024】シュー18の公転に伴い上死点にあるプランジャ30が下降すると、フィードポンプ60からの吐出燃料が図示しない調量弁によって調整され、その調整された燃料が燃料流入通路51から逆止弁35を経て燃料加圧室50に流入する。下死点に達したプランジャ30が再び上死点に向けて上昇すると逆止弁35が閉じ、燃料加圧室50の燃料圧力が上昇する。燃料加圧室50の燃料圧力が逆止弁37の下流側の燃料圧力よりも上昇すると各逆止弁37が交互に開弁する。接続部材41および42から燃料配管を通りコモンレールに供給された燃料はコモンレールで畜圧され一定圧に保持される。そして、コモンレールから燃料噴射弁としての図示しないインジェクタに高圧燃料が供給される。

【0025】以上説明した本発明の一実施例においては、燃料中に異物等が混入してインナロータ63およびアウトロータ64のギア間に上記異物を噛み込んだ場合、インナロータ63およびアウトロータ64の回転抵抗が大幅に増大してカムシャフト20の駆動トルクが予

め設定された所定値を超えたとき、カムシャフト20とインナロータ63との係合を解除する。このため、インナロータ63への駆動トルクの伝達を遮断してインナロータ63およびアウトロータ64の破損を防止することができる。したがって、部材の破損により発生する破片が原因となる燃料漏れを防止し、信頼性を向上することができる。

【0026】さらに本実施例においては、カムシャフト20の回転方向と同一方向のリードで螺合し、カムシャフト20とインナロータ63を連結可能なボルト61が設けられているので、インナロータ63およびアウトロータ64のギア間に燃料中の異物等を噛み込んでカムシャフト20に異常な回転力が発生したとき、この異常な回転力にボルト61の締め付け力が負けてボルト61の雄ねじ部62が雌ねじ部160および120から緩み、カムシャフト20とインナロータ63との連結を解放する。したがって、簡単な構成でインナロータ63への駆動トルクの伝達を遮断し、燃料中に混入する異物等による部材の損傷を簡便に防止することができる。

【0027】本発明の上記実施例では、カムシャフト20とインナロータ63との連結部にボルト61を配設したが、本発明では、カムシャフトの駆動トルクを検出するトルクセンサと、カムシャフトとインナロータとの連結を断続する断続クラッチとを設けて、上記トルクセンサが検出するカムシャフトの駆動トルクが予め設定された所定値を超えたとき、上記断続クラッチによりカムシャフトとインナロータとの係合を解除する構成としてもよい。

【0028】また、本実施例では、本発明の回転式ポンプにインナギア式のトロコイドポンプを適用したが、本発明では、ベーン式のフィードポンプを適用可能なことはいうまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料供給装置をディーゼルエンジン用の燃料噴射ポンプに適用した一実施例を示す断面図である。

【図2】図1に示す燃料噴射ポンプからフィードポンプカバーを取り外した状態を示す左側面図である。

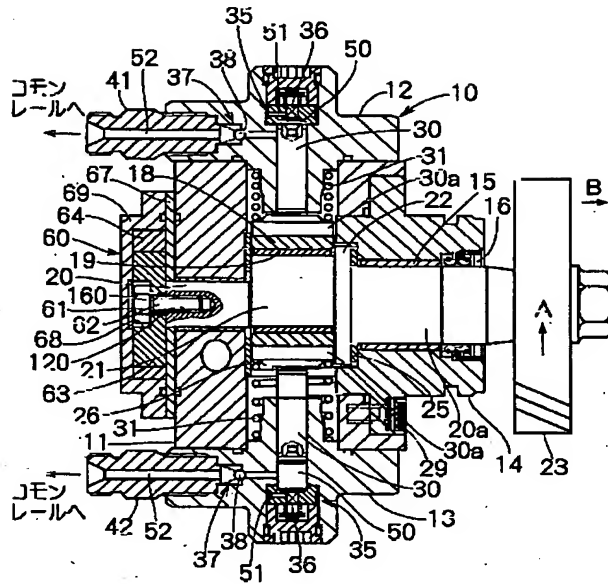
#### 【符号の説明】

- |       |                 |
|-------|-----------------|
| 10    | 燃料噴射ポンプ         |
| 11    | ハウジング本体（ハウジング）  |
| 12、13 | シリンダヘッド（ハウジング）  |
| 20    | カムシャフト（駆動軸）     |
| 21    | カム              |
| 30    | プランジャ（可動部材）     |
| 50    | 燃料加圧室           |
| 60    | フィードポンプ（回転式ポンプ） |
| 61    | ボルト（ねじ部材）       |
| 62    | 雄ねじ部（断続手段）      |
| 63    | インナロータ（被駆動部材）   |

64 アウタロータ（被駆動部材）  
 68 座繰り部  
 69 フィードポンプカバー

120 雌ねじ部（断続手段）  
 160 雌ねじ部（断続手段）

【図1】



【図2】

